

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
4. JANUAR 1934

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 590 270

KLASSE 65a¹ GRUPPE 10

St 49444 XI/65a¹

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 14. Dezember 1933

Dipl.-Ing. Wilhelm Sturtzel in Elbing

Wasserfahrzeug

Patentiert im Deutschen Reiche vom 10. Juni 1932 ab

Ein Hauptmerkmal der Entwicklung, die die Verkehrstechnik in den letzten Jahrzehnten genommen hat, ist die Steigerung der Geschwindigkeit der Verkehrsmittel, und es muß Ziel dieser Entwicklung sein, zu Fahrzeugen zu gelangen, die die günstigsten Widerstandseigenschaften bei schnellster Fortbewegung aufweisen.

Während die Geschwindigkeit bei Land- und Luftfahrzeugen eine ganz erhebliche Steigerung erfahren hat, ist die Entwicklung einer höheren Geschwindigkeit von hochseefähigen Wasserfahrzeugen nur verhältnismäßig langsam vorwärts gekommen, und die Gründe dafür müssen in der Eigenart der Widerstände liegen, die sich einem fahrenden Schiff im Wasser bieten.

Bekannterweise kann man den Widerstand eines Wasserfahrzeuges, wenn man ihn bezüglich seiner Entstehungsursachen untersucht, in drei Teile zerlegen.

1. den Reibungswiderstand, der in Abhängigkeit von der Größe und Beschaffenheit der vom Wasser benetzten Oberfläche etwa mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst,
2. den Formwiderstand, auch wellenbildenden Widerstand genannt, der von der Unterwasserform des Schiffes abhängig ist und etwa mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit wächst.
3. den Luftwiderstand, der in Abhängigkeit von Form, Größe und Oberflächenbe-

schaffenheit der über dem Wasser befindlichen Schiffsteile etwa mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst.

Der Einfluß zu 1. läßt sich auf ein Mindestmaß herabdrücken, wenn eine glatte und im Verhältnis zum Displacement möglichst kleine benetzte Oberfläche gewählt wird. Da die Kugelform nicht gewählt werden kann, sondern auch gleichzeitig günstigen Formwiderstand bietende Linien, also nur eine langgestreckte, nach strömungstechnischen Grundsätzen ausgebildete Form in Frage kommt, muß diese möglichst als Rotationskörper ausgebildet werden, soweit sie vom Wasser benetzt wird, und darf nur die allernotwendigsten Anhängsel aufweisen.

Der Einfluß zu 3. läßt sich durch Anpassung an die im Luftschiffbau entwickelte Form auf ein Mindestmaß bringen.

Beide Einflüsse zu 1. und 3. sind aber nur in geringem Umfang herabzumindern, so daß sie stets einen bedeutenden Anteil am Gesamtwiderstand haben werden.

Es kommt also darauf an, den Einfluß zu 2. so klein wie möglich zu halten.

Ausgehend von der bei Modellschleppversuchen gewonnenen Erkenntnis, daß der bei hohen Geschwindigkeiten als Hauptwiderstandsanteil erkannte Formwiderstand, der wegen der durch ihn hervorgerufenen Bug- und Heckwellenbildung auch wellenbildender Widerstand heißt, für ganz untergetauchte,

4

BEST AVAILABLE COPY

nach strömungstechnischen Grundsätzen geformte Körper bei zunehmender Tauchtiefe schnell abnimmt, erscheint es zunächst zweckmäßig, den größten Teil des Displacements in eine der zu erreichenden Geschwindigkeit entsprechende Tiefe, die durch Modellversuch oder durch Rechnung annähernd genau vorher bestimmt werden kann, zu legen und demgemäß die bekannte, aus einem Unterwasserschiff und einem von diesem durch Stützen oder Arme getrennten Überwasserschiff bestehende Schiffsform so auszustalten, daß die erstrebte Widerstandsvermindezung tatsächlich eintritt.

Nun ist bereits ein Wasserfahrzeug bekannt, welches aus einem über der Wasseroberfläche gehaltenen Überwasserschiff und einem Tragkörper besteht. Dieser Tragkörper ist aber nicht als Rotationskörper ausgebildet, und die Gewichtsverhältnisse des Systems sind nicht so gewählt, daß das Fahrzeug eine reine Gewichtsstabilität aufweist, vielmehr sind besondere gesteuerte Lufttanks zur Erhaltung der Stabilität erforderlich und vorgesehen. Es liegt auch nicht die Aufgabe vor, ein schnellgehendes Hochseefahrzeug zu schaffen.

Bei einer anderen Ausführungsform eines aus einem Überwasserschiff und einem Tragkörper gebildeten Systems sind die beiden Schiffskörper durch eine Mehrzahl von weit außerhalb der Mittschiffsebene angeordneten runden Tragarmen miteinander verbunden, und es ist ohne weiteres ersichtlich, daß es sich hier um eine verhältnismäßig langsam fahrende Fähre handelt und daß nicht die Lösung der Aufgabe, ein schnellgehendes Hochseefahrzeug zu schaffen, angestrebt ist.

Bei einer anderen Ausführungsform eines solchen Systems aus zwei durch Arme miteinander verbundenen Schiffskörperteilen liegt zwar die Aufgabe vor, ein schnellgehendes Fahrzeug zu schaffen. Die Lösung dieser Aufgabe liegt aber darin, daß durch besondere Hubmittel das bei Stillstand auf dem Wasser ruhende Überwasserschiff aus dem Wasser herausgehoben wird. Demgemäß ist das Unterwasserschiff nicht als ein Tragkörper ausgebildet, der das Überwasserschiff nur durch Displacementsauftrieb über der Wasseroberfläche hält, und die Frage der Stabilitätsverhältnisse ist bei dieser Bauart überhaupt nicht erörtert. Einige der bekannten Ausführungsformen streben im Gegensatz zu dem Erfindungsgegenstand ein Halten des Überwasserschiffes sowohl hinsichtlich seiner Lage über der Wasseroberfläche als auch hinsichtlich der Stabilitätsverhältnisse auf dynamischem Wege an.

Die bekannten Ausführungsvorschläge beziehen ferner sämtlich lediglich eine ruhige

Lage des Fahrzeugs im Seegang, indem von der Erfahrung ausgegangen wird, daß die bei Seegang an der Meeresoberfläche herrschende Wellenbewegung des Wassers mit zunehmender Wassertiefe abnimmt und ein tiefgetauchter Körper demnach weniger durch den Seegang hinsichtlich Rollen und Stampfen beeinflußt wird als ein auf der Oberfläche schwimmendes Fahrzeug.

Erfnungsgemäß ist bei einem Wasserfahrzeug mit einem annähernd als Rotationskörper ausgebildeten Tragkörper, der durch im Bereich der Mittellängsebene liegende Arme mit einem über der Wasseroberfläche angeordneten Schiffskörper verbunden ist und diesen nur durch Displacementsauftrieb über der Wasseroberfläche hält, der Tragkörper so tief unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet, daß der durch den Tragkörper hervorgerufene wellenbildende Widerstand möglichst gering wird, wobei die Form und Gewichtsverhältnisse zwischen Überwasserschiff und Tragkörper so aufeinander abgestimmt sind, daß das Fahrzeug reine Gewichtsstabilität aufweist. Diese Bauart ermöglicht, den Rotationskörper nach hinten zu schlank kegelförmig auslaufen zu lassen, so daß das im Bereich dieses kegelförmigen Endes arbeitende Propulsionsorgan einen gleichmäßig über den Querschnitt verteilten Nachstrom antrifft und damit nahezu ideale Wirkungsgrade erreichen kann. Hierbei ist z. B. die Schraube nicht hinter oder unter dem Körper angeordnet wie bei Unterseebooten oder bei den bekannten Ausführungsvorschlägen, sondern die Nabe des Propellers bildet einen Teil des kegelförmigen Körperendes.

Da ein solches Fahrzeug hohe Geschwindigkeiten nur erreichen kann, wenn es gegen ein Herauskommen aus dem Wasser oder Unterschneiden unbedingt gesichert ist, werden erfungsgemäß die Arme im Bereich der Schwimmwasserlinie möglichst weit an die beiden Enden des Fahrzeugs verlegt, wodurch die Trägheitsmomente ihrer Wasserlinienquerschnitte wirksamer werden. Außerdem müssen die Befestigungsstellen der Arme am Unterwasserkörper möglichst weit vor dem Propeller bzw. ein beträchtliches Stück hinter der vorderen Spitze des Unterwasserkörpers liegen, um die Nachstromverhältnisse bzw. den Strömungsverlauf am Vorschiff und somit den Gesamtwiderstand nicht ungünstig zu beeinflussen. Es ergibt sich durch eine Schrägstellung der Arme, derart, daß sie im Bereich der Schwimmwasserlinie weiter auseinander liegen als an den Befestigungsstellen mit dem Unterwasserkörper.

Um das Überwasserschiff stets in der richtigen Trimmlage zu halten, sind am Tragkörper mechanisch oder elektrisch betätigte ent-

weder automatisch oder von Hand gesteuerte Tiefenruder an geeigneten Stellen angeordnet.

Damit die Geschwindigkeit nicht durch schlechte Kursbeständigkeit infolge der Rotationsform des Unterwasserkörpers leidet, ist unter dem Mittelschiff ein Wulstkiel angeordnet, hinter dem zweckmäßigerweise das Seitenruder angebracht ist.

Die Formgebung der Armquerschnitte be-
10 rücksichtigt gleichfalls die Widerstandsver-
hältnisse und paßt sich ihnen dadurch an, daß
bei scharf auslaufender Hinterkante die im
Bereich der Schwimmwasserlinie gleichfalls
scharf zulaufende Vorderkante im oberen und
15 unteren Teil der Arme allmählich in die soge-
nannte Tropfenform übergeht.

Die Stabilitätseigenschaften sind, wenn er-
findungsgemäß der obere Teil der Arme und
20 das Überwasserschiff aus Leichtmaterial her-
gestellt, dagegen die gesamte Maschinen-
anlage, die Brennstoffvorräte und notwendi-
genfalls fester Ballast im Unterwasserschiff
untergebracht werden, denjenigen eines guten
25 Oberflächenschiffes mindestens gleichwertig.

Während bei einem normalen Hochseefahr-
gastschiff die Erzielung einer unter heutigen
Verhältnissen als hoch zu bezeichnenden Ge-
schwindigkeit nur erreichbar ist, wenn die
Schiffslänge und damit die gesamten Haupt-
30 abmessungen ganz besonders groß gewählt
werden, wodurch derartige Schiffe teuer und
unrentabel werden, bietet das Fahrzeug nach
der Erfindung infolge der neuartigen Lösung
des Widerstandsproblems die Möglichkeit, ein
35 verhältnismäßig kleines, aber sehr schnelles
und dabei durchaus hochseefähiges Wasser-
fahrzeug für Fahrgast- und Postbeförderung
sowie für hochwertige Güter zu bauen.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 1
40 und 2 der zugehörigen Zeichnung dargestellt.

Der Tragkörper *a* ist je nach der geplanten
Geschwindigkeit so tief unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet, daß der wellen-
bildende Widerstand möglichst gering wird.
45 Beispielsweise ist die Mittellinie des Trag-
körpers $\frac{1}{5}$ der Länge desselben unter der
Konstruktionswasserlinie angeordnet, wie aus
der Zeichnung ersichtlich. Der Tragkörper *a*
ist mit dem Überwasserschiff *b* durch zwei
50 Arme *c* verbunden, die, wie aus der Zeich-
nung hervorgeht, im Bereich der Mittellängs-
ebene angeordnet sind. Es ist hierbei nicht

unbedingt nötig, daß die in der Fahrtrichtung
liegenden Mittellinien der Armquerschnitte
auf einer und derselben Geraden liegen. Die
55 Entfernung der Arme im Bereich der Wasser-
linie *d* ist größer als die Entfernung ihrer
unteren Enden *e*. Zur Veranschaulichung der
Veränderung der Armquerschnitte in den ver-
schiedenen Höhenlagen sind neben dem vorde-
60 ren Arm drei der Höhe nach verschieden lie-
gende Querschnitte *f*, *g*, *h* gezeichnet. An der
unteren Seite des Unterwasserkörpers ist ein
Kielwulst *i* angeordnet, an dessen hinterem
Ende sich das Seitenruder *k* befindet.

Die Tiefensteuer sind an den Stellen *l* und *m*
paarweise angeordnet. Die Entfernung zwi-
schen Propeller und hinterem Arm *n* ist so
groß, daß die Nachstromverhältnisse im Be-
reich des Propellers durch den Arm so gut
70 wie gar keine Beeinflussung erfahren.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Wasserfahrzeug mit einem annähernd
als Rotationskörper ausgebildeten Trag-
körper, der durch im Bereich der Mittel-
längsebene liegende Arme mit einem über
der Wasseroberfläche angeordneten Schiffs-
körper verbunden ist und diesen nur durch
Displacementauftrieb über der Wasser-
oberfläche hält, dadurch gekennzeichnet,
75 daß der Tragkörper so tief unter der
Konstruktionswasserlinie angeordnet ist,
daß der durch den Tragkörper hervor-
gerufene wellenbildende Widerstand mög-
lichst gering wird, wobei die Form- und
80 Gewichtsverhältnisse zwischen Überwas-
terschiff und Tragkörper so aufeinander
abgestimmt sind, daß das Fahrzeug reine
Gewichtsstabilität aufweist.

2. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung
der Längsstabilität die Befestigungsstellen
der Verbindungsarme am Überwasserschiff
weiter auseinander liegen als am
85 Tragkörper.

3. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die wasser-
schnittig ausgebildeten Verbindungsarme
in der Wasserlinie vorn scharf auslau-
fende Kopfprofile aufweisen, die ober-
100 und unterhalb der Wasserlinie allmählich
in Profile mit abgerundeter Kopfform
übergehen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

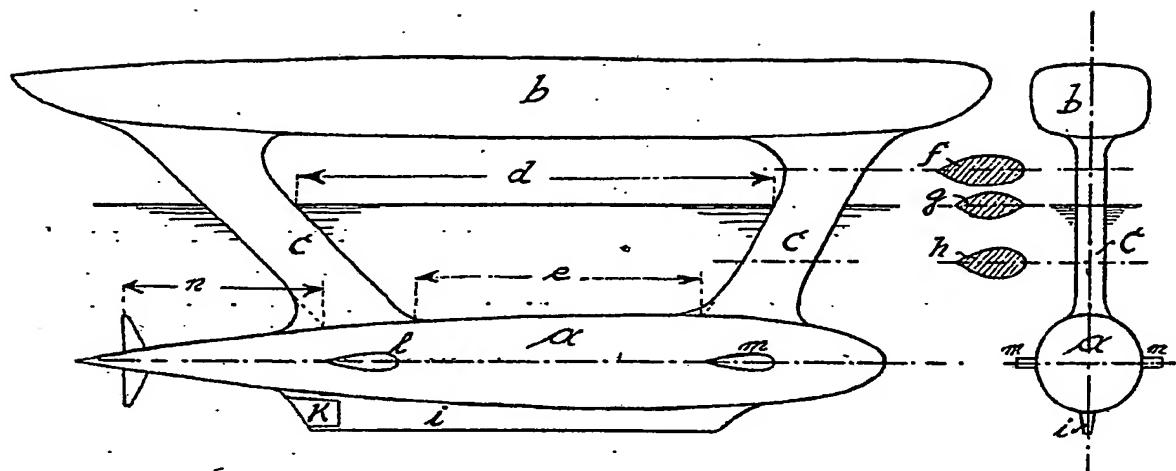


Fig. 1

Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY